Nr. 15. Poznań, dnia 9 lipca 1926 Rok II.

ELEKTRO- i RADJOTECHNIKA

BEZPŁATNY DODATEK DO NR. 27 „RYNKU METALOWEGO I MASZYNOWEGO“

Głośniki.

Celem głośników w radjofonji jest wzmacnianie głosu, chwytanego przez aparat odbiorczy, a polega ono na wytwarzaniu drgań membrany o dużych rozmiarach, przy pomocy prądu elektrycznego. Jeżeli drgania membrany są tesame co drgania membrany mikrofonu modulującego, t. zn., że charakter głosu się nie zmienia, wtedy dopiero głośnik wzmacniając siłę głosu, spełnia swoje zadanie.

Zaopatrzone są one w tuby przeważnie z masy papierowej lub drzewa orzechowego, w celu usunięcia inklinacji do drgań resonansowych.

W handlu napotyka się ich cały szereg o przeróżnych kształtach, działanie ich jednakże opiera się na trzech zasadach, tj. magnetycznej, elektrodynamicznej i na zjawisku Johnsen — Rahbeka.

Wśród głośników magnetycznych mamy trzy typy. Głośnik typu telefonicznego, głośnik Browna i głośnik Lumiera. Konstrukcja ich polega na tej samej zasadzie co u słuchawki telefonicznej, a znajdują one najszersze bodaj zastosowanie w radjoamatorstwie. Składają się one z silnych i dużych magnesów, a membrana sama, grubości pół mm, jest z najlepszego żelaza i tak silnie napięta, że drgania jej leżą ponad 10000.

Głośnik Browna różni się zasadniczo tem od poprzedniego, że zamiast membrany posiada sztabkę żelazną na jednym końcu silnie umocowaną, drugi zaś może być swobodnie przyciąganym przez magnes. Sztabka ta połączona jest ze stożkiem z bardzo cienkiej blachy aluminiowej, mającej zaledwie 0,01 mm grubości, przytwierdzonej do puszki wąziutkiem paskiem.

Głośnik „Magnavox“ Marconiego posiada mem- łączona jest stale z tarczą pofałdowanego papieru pergaminowego. Drgania membrany udzielają się papierowi, który je przenosi w organ słuchowy.

Zasadą głośników elektromagnetycznych jest zmiana pola magnetycznego. Posiadają one w polu elektromagnetycznem niemagnetyczną membranę, z miki, drzewa, szkła itp. zaopatrzoną w płaską cewkę spiralną, z bardzo cienkiego emaljowanego miedzianego drutu, którego opór wynosi 2000 omów.

Przez puszczenie przez cewkę zmiennego prądu odpowiadającego ilościowo drganiom głosowym, powstaje odpychające i przyciągające działanie na siebie pól, mianowicie stałego magnesów i zmiennego cewki, wywołując drganie membrany, odpowiadające głosowi.

Na tej zasadzie skonstruowany jest głośnik wstążkowy Siemensa i „Magnavox“ Marconiego. — Ten pierwszy składa się z silnego elektromagnesu, w którego szczelinie znajduje się bardzo cienka wstążeczka metalowa długości kilku centymetrów. Przepływający przez nią zmienny prąd wprawia ją w drgania naśladujące ludzki głos.

Głośnik „Magnavox“ Marconiego posiada membranę z miki i bardzo lekką cewkę cylindryczną z najcieńszego drutu. Umieszczona jest ona w polu dwu biegunów, bardzo silnych elektromagnesów i drgając pod wpływem prądu zmiennego, pobudza głosowo membranę.

Zasada głośnika Johnsen — Rahbeka oparta jest na zjawisku przyciągania elektrod kondensatora, będącego dielektrykiem. Jest nim wałek agatowy lub ze specjalnego łupku bardzo starannie oszlifowany, obracający się z dużą szybkością przy pomocy motorku elektr. Do tego walca przytyka lekko cienka metalowa wstążka umocowana jednym końcem do membrany, drugim zaś połączona ze sprężyną. Ze wstążką łączy się prawy biegun baterji o napięciu 220 woltów, lewy zaś z metalową osią wałka. Głośnik zaczyna działać, to znaczy, membrana zaczyna drgać z chwilą, kiedy się zjawią w cewce prądy z zewnątrz. Zmienna siła elektromotoryczna przyciąga wstążkę, do wałka, a ta znów wprawia w drganie membranę.

Pomimo takiej różnorodności typów i systemów w głośnikach, należy przy wyborze ich zachować dużą powściągliwość i ostrożność, bo, niestety, często jeszcze spotyka się je stojące po kątach bez możności zastosowania.

Pochodzi to przedewszystkiem stąd, że nie każdy z nich nadaje się do miejscowych warunków, a następnie sprawność ich jest jeszcze zamała, bo współczynność jej wynosi zaledwie ½—1 proc. Samo użycie wzmacniaczy niewiele się przyczynia do polepszenia odbioru, ponieważ w miarę wzmacniania fal właściwych, wzmacniamy równocześnie fale inne, będące przyczyną szmerów i trzasków.

Najdogodniej byłoby zastosowanie odbiorników jednego typu, do którego stosować by się powinna modulacja stacji nadawczej. Sam sposób eliminowania przesunięć fazowych głosu przez użycie kilku głośników jest dobry, ale za kosztowny.

W każdym bądź razie skonstruowanie głośnika, któryby pod każdym względem zadanie swoje spełniał w sposób zadawalający, miałoby dla radjofonji duże znaczenie i przyczyniłoby się w dużym stopniu do pozyskania jeszcze większej liczby miłośników tego tak wysoce kulturalnego wynalazku.

inż. Wit. Roman.

Sporządzanie akumulatorów, jako źródła prądu baleryj anodowych.

Ogólne prawidła dla obchodzenia się z akumulatorami.

Olbrzymią ilość przepisów sporządzania sobie bateryj akumulatorowych, którą się spotyka w pismach angielskich i amerykańskich, wytłumaczyć sobie można tem, że są tam w większem użyciu aparaty odbiorcze, z większą ilością lamp, aniżeli gdzieindziej. Ponieważ jednakże i u nas aparaty większe coraz więcej się rozpowszechniają, spotka się niezawodnie przepis budowy bateryj akumulatorowych, jako źródła prądu dla baterji anodowej, z zainteresowaniem. — Przepis taki podaje „Wireless World" z 20 maja. Autor opisuje baterję 60 komorową o 120 woltach i zaznacza zgóry, że koszta jej budowy były bardzo niskie, bo wynosiły zaledwie 25 sh.

Pojedyńcze ogniwa składają się z

1 próbówki szklanej 100 mm. długiej, o przekroju 25 mm.,

2 płyt ołowianych (fig. 1 a), grubość ich wynosić powinna 1,5—2 mm.,

1 oddzielacza (fig. 1 b),

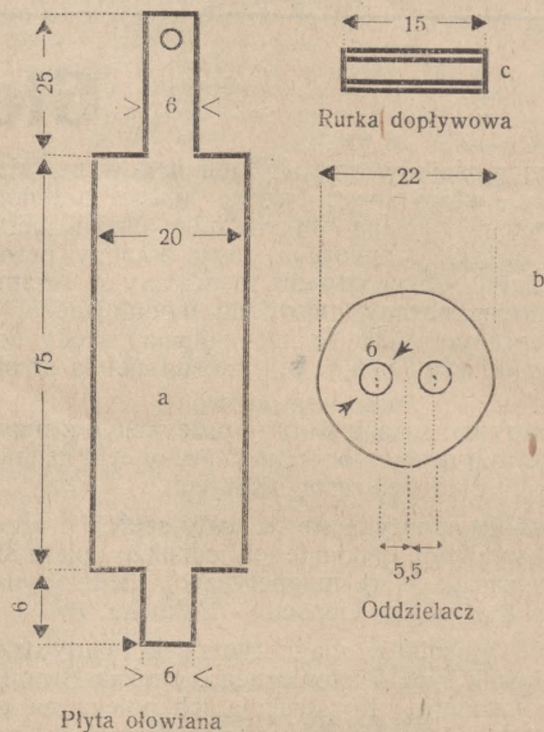
1 rurki dopływowej (fig. 1 c).

Oddzielacz można odciąć na tokarce z twardej gumy, jako płytę o 3—5 mm. grubości. Następnie należy wywiercić dziury, jak uwidocznione na fig. 1 b, w które przy składaniu poszczególnych ogniw wkłada się krótkie występy dolnych części płyt ołowianych.

Małe, 15 mm. długie rurki dopływowe odcina się z dłuższej rurki szklanej, djamentem, lub kantem pilnika. (Wystarczy rurkę tylko zarysować).

Umieszczone w oddzielaczu płyty ołowiane, których wystające końce na dole się zagina, tak, żeby się trzymały, wkłada się w próbówkę i przystępuje do zalania jej masą uszczelniającą. W tym celu napełnia się próbówki bardzo drobnym i suchym piaskiem, do wysokości 5 mm. poniżej górnej krawędzi, a płyty tak się ustawia, że ich górne, wąskie końce wystają 20 mm. ponad górną krawędź próbówki. Pomiędzy płytami umieszcza się rurkę dopływową wsuwając ją na kilka milimetrów w piasek. Masę do zalewania ogniwa (także smołę) rozpuszcza się w małych ilościach w odpowiedniem naczyniu i wylewa na piasek, wypełniając całkowicie wierzch próbówki. Po ostygnięciu masy piasek przez rurkę dopływową z próbówki się wysypuje. Następnie przedziurawia się masę przy krawędzi gorącą szpilką w celu stworzenia ujścia dla powietrza przy nalewaniu kwasu.

Gotowe ogniwa zestawia się po 10 szt. w stojakach, umieszczonych na specjalnej półce. Po połączeniu wszystkich ogniw napełnia się słoiki rozcieńczonym kwasem siarkowym, którego ciężar właściwy powinien wynosić 1,2.



Fg. 1.

Teraz przystępuje się do formowania (przetrawiania) płyt, a robi się to prądem stałym z przewodów światła elektrycznego, mierząc siłę prądu na mniej więcej 1/5 amp. ujemny biegun przewodu elektrycznego łączy się z późniejszym ujemnym biegunem baterji, prawy zaś z prawym.

Następnie puszcza się przez przeciąg pół godziny prąd światła elektrycznego przez baterję, a pozostawiwszy ją przez 12 godzin w spokoju, odwraca się bieguny (+ światła łącząc z — baterji) i ładuje znowu pół godziny. Cały ten proces należy powtórzyć siedm razy. Po uformowaniu płyt w ten sposób, ładuje się baterję przez następny tydzień codziennie wieczór przez pół godziny, łącząc biegun dodatni światła z dodatnim baterji, ujemny zaś z ujemnym, poczem baterja jest gotowa do użytku, a każde ogniwo musi posiadać napięcie 2,5 wolt.

Radjostacja w Poznaniu.

Budowa stacji radjofonicznej w Poznaniu zbliża się do urzeczywistnienia i prawdopodobnie już z początkiem października zostanie ukończona. W celu uruchomienia broadcastingu powstała najrozleglejsza z dotychczasowych w Polsce organizacja samorządowa, w której skład wchodzi około 100 miast Województwa Poznańskiego. Jak wiadomo, koncesję radjową otrzymało na całą Polskę od rządu prywatne towarzystwo „Polskie Radjo" w Warszawie. Ma ono z rządem umowę, mocą której zachowana być miała pewna kolejność w zakładaniu i uruchomianiu stacyj nadawczych w kraju, dzięki czemu miałby Poznań długo jeszcze czekać swej kolejki. Na podstawie porozumienia, otrzymała zorganizowana przez samorządy wielkopolskie spółka z ogr. poręką od „Radja Polskiego" subkoncensję.

Na czele komitetu organizacyjnego stanął prezydent miasta Poznania, p. Cyryl Ratajski, sekretarzem został p. starosta Ziółecki, a syndykiem min. pełnom. dr. Prądzyński. Pretoktorat objął wojewoda poznański, p. Bniński. Sfery kierownicze wojskowe sprawą tą się również zainteresowały i przyrzekły udzielić swego poparcia. W skład komitetu wchodzi wicepr. Dyrekcji Poczt i Telegr., inż. Bogdanowicz, naczelnik dr. Hempowicz, prof. uniwersyt. Pęczalski i Kalandyk, wreszcie komisja starostów i burmistrzów.

Ze strony grupy poznańskich samorządów podpisali umowę p. prez. miasta Ratajski i p. starosta Ziółecki, ze strony dyrekcji „Polskie Radjo" p. min. pełn. Puławski, p. dyrektor Chamiec, p. prez. Tad. Sułowski.

W ten sposób, dzięki wspólnemu wysiłkowi powstaje na terenie Poznańskiego nowa placówka o nadzwyczajnej doniosłości kulturalnej. Samorządy poznańskie, chcąc uprzystępnić w jaknajkrótszym czasie tak kulturalne urządzenia jak radjofonja, podjęły jednomyślnie tę wielkoduszną myśl przez uruchomienie własn. nakładem poznański broadcasting.

h. r.

Małe czy duże anteny.

Pominąwszy konstrukcyjne urządzenie anteny pod względem dobrej izolacji, wolnego położenia i t. d. na które trzeba kłaść wielką uwagę, jest wielkość anteny o doniosłem znaczeniu dla dobrego odbioru. Pod względem rozpiętości należy trzymać się następujących punktów: 1. Największą będzie siła głosu wtenczas, jeżeli fala własna anteny nie będzie mniejszą od jednej trzeciej fali odbieranej. Można wprawdzie przy równej selektywności na małą antenę odbierać duże fale, ale nigdy naodwrót, długą falą anteny, krótkie fale. 2. Dobrą selektywność i dokładne dostrojenie można otrzymać, jeżeli fale odbierane są 3—10 razy większe od fali własnej anteny. Z powyższego wynika, że najlepiej można odbierać, jeżeli fala odbierana jest 3½ razy większa od fali anteny. 3. Duże znaczenie ma stosunek długości poziomej anteny do jej części pionowej. Powinien on być jaknajmniejszy a najlepszym byłby pionowo napięty drut.

Dokładne nastrojenie jest zależne w wysokim stopniu od oporu, jaki stawia antena. Najwięcej leży on w samym drucie anteny. Następnie w stratach wywołanych prądem płynnym od anteny, indukowanym w wiązaniach anten na masztach, dachach, rynnach, przeciwdziałając w ten sposób prądom anteny. 3. Opór przez promieniowanie. Podczas gdy opór promieniowy jest w antenach wysyłających bardzo pożądany, dla anten odbierających jest gościem wielce niemiłym.

Opór promieniowy jest w wysokim stopniu zależny od długości anteny, a staje się największym, jeżeli fala własna anteny jest równa fali odbieranej. Doświadczenie wykazało, że opór promieniowy jest odwrotnie proporcjonalny do kwadratu długości fali.

Odnośnie do selektywności należy trzymać się następujących wytycznych: 1. Najlepszą będzie siła głosu wtenczas w zależności od sumy oporów w antenie, jeżeli fala odbierana będzie 2—3 razy większą od fali własnej anteny. Największą będzie selektywność, jeżeli odbierana selektywność będzie przynajmniej 2—3 razy większa.

Jeżeli by się chciało jedną anteną odbierać długie i krótkie fale, to należy antenę na odbiór krótkich fal dymensjonować, zaś na odbiór długich fal przez załączenie induktywności dostroić.

Antena, której część pozioma jest wielokrotnie większa, od części pionowej, działa słabo. — Część pozioma nie powinna być większą od połowy części pionowej. Ma to duże znaczenie zwłaszcza dla odbioru krótkich fal przy których powinno się ograniczyć tylko do używania anten pionowych. Dla fal pomiędzy 50—150 m, byłoby w wyniku zastosowanie drutu długości 7—10 m pionowo wyciągniętego, najlepsze. (Według Modern Wireless przez. inż. R. H.).

DZIAŁ WYNALAZKÓW I POSTĘPÓW PRZEMYSŁOWYCH

Silnik benzynowy bez magneta.

Samozapłon w silnikach spalinowych, które pracują normalnie, od iskry elektrycznej iskrownika, jest ogromnie niepożądanem zjawiskiem. Przyczyny, które wywołują samopłon, są następujące: Ustawienie komory sprężania na ciśnienie początkowe ponad 5,5 atm., zanieczyszczenie okalinami dna tłoków, które w stanie rozżarzonym zapalają mieszankę i wreszcie rozżarzenie kontaktów świec elektrycznych, co się zdarza przy dłuższej, nieprzerwanej pracy silnika. We wszystkich powyższych wypadkach, zapłon następuje wcześniej, niż padnie iskra elektryczna, a zawsze przed górnym, martwym punktem, wywołując przedwczesne odrzucanie tłoka z powrotem, a więc działa na ruch wała w odwrotną stronę, przez co hamuje pracę silnika, lub ją zgoła uniemożliwia.

Jeżeli masy części ruchomych, jak tłoków z układem korbowym, oraz kół zapędowych i pasowych, posiadają dostateczną siłę bezwładności, aby stawić skuteczny opór, to tłok przechodzi martwy punkt i kierunek obrotu wału się nie zmienia; w przeciwnym razie, co ma miejsce przeważnie przy jedno cylindrowych silnikach, samozapłon prawie zawsze powoduje zatrzymanie się silnika.

Zapobiegawczy środek, stosowany dzisiaj przeciw samozapłonowi, jak niski stopień początkowego sprężania, około 4 atm., obniża znacznie wydajność cieplną silnika, którego moc, jak wiadomo, jest funkcją średniego ciśnienia w cylindrach, a więc zależną i od początkowego.

Niski stopień wydajności cieplnej, jak obecnie 18—22 procent, także z powodu stosowania przymusowo niskiego początkowego sprężania, powoduje ogromne straty materjałów pędnych. Tak więc zużyty 1 kg. benzyny w silniku przetwarza tylko 1/5 część, a więc 200 gr., w pracę mechaniczną, a 800 gr. traci się bezużytecznie.

Stosowane w silnikach spalinowych świece zapałowe, jako niezbędny przyrząd, szczególnie we wszystkich silnikach benzynowych, a więc w pierwszym rzędzie samochodowych i samolotowych, posiadają zasadniczo ogromne wady, a mianowicie: przyrządy te, jakkolwiek rozmaitych systemów, w zasadzie jednak prawie nie różniące się między sobą, są bardzo skomplikowane, posiadają kilkadziesiąt poszczególnych części, a między niemi są bardzo delikatne i precyzyjne, jak sprężynki, węgielki, śrubki i t. d., które są nie trwałe i często się psują, przez co znacznie obniżają pewność pracy. Niepewność ta, szczególnie w powietrzu, może decydować o życiu pilota i całej załogi.

Drugą wadą jest stosunkowa drogość tych przyrządów, następnie są one bardzo wrażliwe na wilgoć, a zapocone już nie dają iskry.

Najważniejszą wadą jest to, że umiejętnie skierowany snop promieni elektrycznych o specjalnych własnościach z odległości, paraliżuje działalność iskrownika i silnik przestaje pracować. Są to tak zwane „promienie śmierci", stosowane podczas wojny światowej do ubezwładnienia samolotów. Podobne próby nad zatrzymywaniem samochodów w dowolnem miejscu dały doskonałe wyniki.

Reasumując powyższe spostrzeżenie i oceniając ogromne znaczenie posiadania silnika, możliwie jaknajprostszego, ekonomicznego i jednocześnie pewnego, przyszedłem do przekonania o niezbędności usunięcia świecy zapałowej, jako organu pomocniczego przy pracy silnika, bez którego jeszcze dzisiaj coprawda obejść się nie możemy, a który tak jest niepewny. Natomiast wyzyskać i ująć w praktyczne realne formy właściwość mieszanki benzynowej, która w pewnych warunkach jest zdolną do samozapłonu nawet, jak wyżej mówiłem, bez obecności ognia, bądź to w postaci iskry, bądź rozżarzonych okalin. Mieszanka bowiem sprężona do 6—8 atm. z normalną zawartością benzyny w stosunku do powietrza 1 : 17 — 1 : 20, niezawodnie zawsze zapali się samorzutnie, wskutek wysokiej temperatury, powstałej przy nagłem sprężaniu.

Przed kilku laty podjąłem się rozwiązania tego problemu. W trakcie pracy, napotkałem cały szereg konstrukcyjnych trudności mniejszej lub większej miary. Dopiero 17-ty z kolei projekt miałem odwagę wykonać w naturze.

Największą trudnością była ta okoliczność, że nie można było zastosować korbowodu o stałej długości ze względu na niestałość objętościową komory sprężania, a więc i skoku tłoka w chwili samopłonu. Różnica poszczególnych długości skoków wahała się do 2 mm i zależną była od całego szeregu przyczyn, jak nieabsolutna jednorodność mieszanki, wahający się stopień nagrzewania się ścianek, stopień wilgotności mieszanki, stopień jej zanieczyszczania i inne. Stwierdziłem naprzykład, że przy długości skoku, odpowiadającej 6 atm. sprężania, otrzymałem kilkanaście wybuchów, a następne miały już tendencję odbywać się wcześniej, a więc i skok musiał być odpowiednio zmniejszony.

Wreszcie udało mi się skonstruować i wykonać specjalne połączenie luźne tłoku z wałem, które daje możność automatycznego regulowania skoku i to w szerokich granicach, bo między 5 a 10 atm. spręża-

nia. Obejmuje to wszelkie ewentualności przy poszczególnych wybuchach. Samorzutny przedwczesny zapłon przy tym systemie bynajmniej nie wywołuje zaburzeń w pracy silnika, ponieważ skok tłoków automatycznie odpowiednio się zmienia. Drugiem, niemniejszem zagadnieniem było możliwe zmniejszenie wagi silnika. Rozwiązałem go nadspodziewanie łatwo w związku z moim specjalnym układem korbowodowym. Zwiększyłem ilość prac elementarnych — wybuchów na 1. obr. wału, nie zwiększając wymiarów cylindrów, ani ich liczby, wskutek czego moc silnika proporcjonalnie się zwiększyła, a waga w stosunku do mocy odpowiednio się zmniejszyła.

Obecnie zbudowany silnik o mocy 20 K. M., posiada następujące charakterystyczne cechy:

1. 2 przeciwległe cylindry.
2. Po dwa tłoki w każdym cylindrze.
3. Tłoki są połączone ze sobą w systemy po 2, a mianowicie I. z IV. i II. z III.
4. Ruch systemów tłoków odbywa się w ten sposób, że skutkiem wybuchu z jednej strony, systemy się rozbiegają w przeciwległe strony, wywołując sprężanie i wybuch z drugiej strony i t. d.
5. Pracują na zasadzie 2 suwównej.
6. 6 wybuchów na 1 obrocie wału.
7. Chłodzenie oraz napełnianie cylindrów mieszanką odbywa się za pomocą specjalnego wentylatora.
8. Nie posiada żadnych zaworów.
9. Oliwienie cylindrów odbywa się bardzo ekonomicznie przez zwyczajne dodawanie oliwy do benzyny, które w stanie rozpylonym przenosi się do cylindrów.
10. Wybuchy odbywają się między dnami tłoków.
11. Konstrukcja silnika jest nadzwyczaj prostą i przy masowej produkcji koszt własny jednego silnika będzie bardzo nieznaczny.
12. Waga silnika w stosunku do mocy waha się od 0,5 kg. na 1 K. M., przy 20 K. M. do 0,30, przy 100 K. M. i niżej, przy większej jeszcze mocy.
13. Termiczna wydajność, a więc i ekonomiczność są bardzo wysokie wobec tego, że:
    a) ilość wybuchów w porównaniu do zwyczajnego silnika 4 taktowego, jest o 12 razy większą i tylko nieznaczna część wytwarzanego nad tłokiem ciepła zdąży promieniowaniem udzielić się na zewnątrz przez ścianki cylindrów, reszta zaś przeistacza się w pracę mechaniczną;
    b) stopień początkowego sprężania jest znacznie wyższy niż przy zapalaniu elektrycznem.
14. Mechaniczna wydajność jest również znacznie wyższą ze względu na minimalną ilość ruchomych i trących się części.
15. Wał jest prosty, bez wykorbień.
16. Nie wywołuje przy pracy żadnych drgań wobec tego, że przy wybuchu siły pchające rozkładają się w przeciwległych kierunkach i są zrównoważone.
17. Odgłosu wybuchów poszczególnych ucho ludzkie nie odróżnia, wobec ich wielkiej częstotliwości i dlatego pracujący silnik wydaje jednolity, łagodny dźwięk, zbliżony do elektromotorowego.

Niestety, obecnie dalsze doświadczenia nad silnikiem, który zbudowałem o własnych siłach, musiałem przerwać na nieokreślony czas z powodu trudności natury materjalnej. Zainteresowanym chętnie udzieli bliższych informacyj Redakcja.

Inżynier Adam Bielawski.

PORADNIK FACHOWY.

Odpowiedzi na zapytania.

Nr. 46. C. Zw. Warszawa. Kit minjowy do uszczelniania okien żelazn. zrobić można w prosty sposób przez zarobienie minji z pokostem lnianym na plastyczną masę. Część minji można zastąpić kredą lub gliną.

Nr. 47. Wawer, Łódź. Ażeby uchronić pasy zapędowe od psucia ich przez mrówki, a nawet szczury i myszy, należy je impregnować sublimatem. Jeżeli zachodzi niebezpieczeństwo zatrucia, to można zamiast sublimatu użyć roztworu naftaliny w benzynie.

Nr. 48. Maurycy K. L. Wilno. Do klejenia celuloidu z metalem używa się następującego kleju: 2 części szelaku rozpuszcza się w 3 częściach spirytusu kamforowego i w 4 częściach przynajmniej 90 proc. alkoholu z ewent. dodatkiem odrobiny octanu amylu, ażeby się celuloid lepiej z kitem wiązał. Części mające być zlepione należy jakiś czas wziąć pod prasę, ażeby kit mógł odpowiednio stwardnieć.

Nr. 49. Enes, Sp. Ak. Mimo najszczerszych chęci żądanego przepisu nigdzie znaleść nie możemy. Według wszelkiego prawdopodobieństwa będzie to tajemnicą fabryczną.

Nr. 50. p. Kołowski, Zieleniki. Osad kamienny w naczyniach usunie Pan przez ostrożne rozpuszczanie go w rozcieńczonym kwasie solnym. Naczynia należy potem dokładnie wypłukać wodą.

Nr. 51. Z. M. Szamotuły. Nadzwyczaj długo pozostaje mała kolba do lutowania gorącą, jeżeli się ją owinie drutem miedzianym tak, że tylko koniec jej wystaje.

Nr. 52. Oszczędny, Ostrów. Z zepsutemi żarówkami nie można wiele zrobić. Przed wyrzuceniem jednak zepsutych należy spróbować czy się ich nie da jeszcze w następujący sposób naprawić. Ponieważ zwykle przez uderzenie lub nagłe szarpnięcie przerywa się drucik wewnątrz żarówki, należy ją załączyć w ruchomą oprawę i próbować przez lekkie pukanie palcem zbliżyć oba końce zerwanego druciku. Jeżeli się zetkną, to momentalnie stapiają z powrotem i żarówka staje się ponownie zdolną do użytku.

inż. R. Hub.